

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10101745 A**

(43) Date of publication of application: 21 . 04 . 98

(51) Int. Cl.

C08F226/04
C08F216/12
C08F226/02
C08F226/06

(21) Application number: 09204630

(22) Date of filing: 30 . 07 . 97

(30) Priority: 08 . 08 . 96 JP 08210293

(71) Applicant: NIPPON SHOKUBAI CO LTD

(72) Inventor: MIYAKE KOJI
 HARADA NOBUYUKI

(54) LIQUID-ABSORBING RESIN AND ITS
 PRODUCTION

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liq.-absorbing resin which has not only a liq.-absorbing capacity higher than that of the conventionally obtd. ones but also a low solubles content.

SOLUTION: A gelatinous cross-linked polymer is obtd. by copolymerizing a monomer component contg. a cyclic

N-vinylactam and a cross-linking component contg. an allyl compd. in a solvent having the affinity to the resultant liq.-absorbing resin. The obtd. polymer is dried and used as a liq. absorbing resin. Examples of the solvent are water and any solvent selected from among org. hydrophilic solvents having solubility parameters of $9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ or higher, water being the most favorable.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-101745

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

| | | | | |
|----------------------------|------|--------|------------|--------|
| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| C08F226/04 | | | C08F226/04 | |
| 216/12 | | | 216/12 | |
| 226/02 | | | 226/02 | |
| 226/06 | | | 226/06 | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平9-204630

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月30日

(31) 優先権主張番号 特願平8-210293

(32) 優先日 平8(1996) 8月8日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004628

株式会社日本触媒

大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号

(72) 発明者 三宅 浩司

兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の

1 株式会社日本触媒内

(72) 発明者 原田 信幸

兵庫県姫路市網干区興浜字西沖992番地の

1 株式会社日本触媒内

(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 吸液性樹脂およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来よりも吸液性が高く、しかも可溶成分が少ない吸液性樹脂を提供する。

【解決手段】 環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性成分とを、得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させることにより、ゲル状の架橋重合体を得る。その後、該架橋重合体を乾燥させて吸液性樹脂とする。上記の溶液としては、水および溶解度パラメータ $9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上の親水性有機溶媒から選ばれる少なくとも一種の溶媒が挙げられ、そのなかでも水が最も好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを、得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させてゲル状の吸液性樹脂を得ることを特徴とする吸液性樹脂の製造方法。

【請求項2】環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを溶液中で共重合させる工程を含み、

上記工程において、得られる吸液性樹脂中間体は、上記溶液をその内部に保持した状態で架橋されることを特徴とする吸液性樹脂の製造方法。

【請求項3】上記溶液が、水および/または溶解度パラメータ $9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上の親水性有機溶媒であることを特徴とする請求項1または2記載の吸液性樹脂の製造方法。

【請求項4】上記溶液中の単量体濃度を、25重量%~80重量%の範囲内に調整することを特徴とする請求項1~3の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法。

【請求項5】上記単量体成分中の環状N-ビニルラクタムの含有量が40モル%以上であることを特徴とする請求項1~4の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法。

【請求項6】上記アリル基含有化合物が、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリロキシエタン、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、

(ポリ)エチレングリコールジアリルエーテル、トリメチロールプロパントリアリルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請求項1~5の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法。

【請求項7】上記環状N-ビニルラクタムがN-ビニルピロリドンおよび/またはN-ビニルカプロラクタムであることを特徴とする請求項1~6の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法。

【請求項8】塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化マグネシウムの20重量%水溶液に対するそれぞれの吸液倍率の合計が、90以上であり、かつ、可溶成分が20重量%以下であることを特徴とする吸液性樹脂。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質等を含む種々の溶液に対する吸液性に優れると共に可溶成分が少なく、広範囲の用途に好適に用いられる吸液性樹脂およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、水溶性のポリマーが架橋された構造を有する水膨潤性ポリマーは、その吸液性や保液性を利用した種々の分野への適用が考えられている。例えば、紙おむつ等の衛生材料、生理用品、コンタクトレン

ズ、化粧品、塗料、接着剤、止水剤、土壌改良剤等の用途、あるいは薬物徐放制御などの医療分野での利用研究が行われている。

【0003】これら架橋された重合体である水膨潤性ポリマーは、様々な方法で製造されるが、工業的にしばしば用いられる方法として、一種類または複数種のビニル化合物を単量体としてラジカル重合等の方法で付加重合することにより重合体を得るに際し、当該ビニル化合物と共重合可能なビニル基等の官能基を複数個有する化合物(すなわち、架橋剤)とを共重合させることによりポリマー鎖中に架橋点を導入する方法が知られている。

【0004】該製造方法を用いた水膨潤性ポリマーとしては、例えば、ポリアクリル酸系の吸液性樹脂や、ポリビニルアセトアミド系の吸液性樹脂(特開平4-230250号公報、特開平8-59743号公報参照)等が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の吸液性樹脂は、何れも、吸液性、特に塩等を多く含む電解質の溶液を吸液する吸液性が充分であるとは言いがたい。このため、上記従来の吸液性樹脂は、種々の水溶性物質を含む電解質溶液を吸液して保持する必要がある用途分野に用いる場合には、使用上の制限を受けるという問題点を有している。このため、さらに吸液性が向上した吸液性樹脂およびその製造方法が求められている。

【0006】また、上記ポリアクリル酸系の吸液性樹脂は、水性液体と接触した場合に、比較的多量の可溶成分が溶出してくる。このため、上記ポリアクリル酸系の吸液性樹脂は、安全性および耐久性に問題がある。

【0007】本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、従来よりも吸液性が高く、しかも可溶成分が少ない吸液性樹脂およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願発明者等は、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを共重合させてゲル状の吸液性樹脂を得ることにより、従来よりも吸液性が高く、しかも可溶成分が少ない吸液性樹脂を得ることができることを見いだして本発明を完成させるに至った。

【0009】即ち、請求項1記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを、得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させてゲル状の吸液性樹脂を得ることを特徴としている。

【0010】請求項2記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む

架橋性単量体とを溶液中で共重合させる工程を含み、上記工程において、得られる吸液性樹脂中間体は、上記溶液をその内部に保持した状態で架橋されることを特徴としている。

【0011】請求項3記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1または2記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記溶液が、水および／または溶解度パラメータ $9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上の親水性有機溶媒であることを特徴としている。

【0012】請求項4記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1～3の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記溶液中の単量体濃度を、25重量%～80重量%の範囲内に調整することを特徴としている。

【0013】請求項5記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1～4の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記単量体成分中の環状N-ビニルラクタムの含有量が40モル%以上であることを特徴としている。

【0014】請求項6記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1～5の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記アリル基含有化合物が、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリロキシエタン、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、(ポリ)エチレングリコールジアリルエーテル、トリメチロールプロパントリアリルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物であることを特徴としている。

【0015】請求項7記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1～6の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記環状N-ビニルラクタムがN-ビニルピロリドンおよび／またはN-ビニルカプロラクタムであることを特徴としている。

【0016】上記の構成によれば、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋剤とを得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させることで、得られる吸液性樹脂やその中間体が、重合反応中に沈殿することなく、均一に重合が進行する。このため、重合の制御が容易であり、しかも、上記吸液性樹脂中間体が、上記の溶液によって膨潤し、その内部に溶液を保持した状態で架橋されるため、吸液性樹脂中間体表面および内部において均一な架橋を行うことができる。従って、上記の構成によれば、吸液性、特に高濃度の電解質溶液や有機溶媒に対する吸液性に優れると共に、可溶成分の少ない吸液性樹脂を安定して得ることができる。

【0017】また、請求項8記載の発明の吸液性樹脂は、上記の課題を解決するために、塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化

マグネシウムの20重量%水溶液に対するそれぞれの吸液倍率の合計が、90以上であり、かつ、可溶成分が20重量%以下であることを特徴としている。

【0018】本発明にかかる吸液性樹脂は、塩等を多く含む電解質溶液を吸液する吸液性が充分であるから、種々の水溶性物質を含む電解質溶液を吸液して、安定に保持することが可能となる。よって、上記吸液性樹脂は、種々の電解質溶液の保持を制御する必要がある各分野に好適に用いることができる。しかも、上記吸液性樹脂は、可溶成分が20重量%以下と少なく、耐久性に優れると共に、安全性が必要とされる分野にも好適に用いることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の一形態について詳しく説明する。本発明にかかる吸液性樹脂は、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを共重合させてなる架橋重合体であり、本発明にかかる上記吸液性樹脂の製造方法は、上記環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体（以下、架橋剤と記す）とを溶液ゲル重合させることにより、ゲル状の吸液性樹脂を得ることを特徴としている。

【0020】本発明において、溶液ゲル重合とは、単量体成分と架橋剤とを、実質上、均一に溶解させた溶液重合を行うことで、重合後は、得られる架橋重合体と溶液とが一体化したゲル状物を形成する重合を示す。上記重合反応では、該重合反応中に生成する架橋重合体あるいはその中間体が析出し、沈殿することなく重合が進行する。

【0021】本発明にかかる吸液性樹脂の製造方法において原料として用いられる上記環状N-ビニルラクタムとしては、N-ビニルピロリドン、N-ビニルカプロラクタム、N-ビニルイミダゾリン等が挙げられる。これら環状N-ビニルラクタムは、一種類のみを用いてもよいし、適宜、二種類以上を混合して用いてもよい。これら環状N-ビニルラクタムのなかでも、N-ビニルピロリドンおよび／またはN-ビニルカプロラクタムが好ましく、単量体および得られる吸液性樹脂の安全性の観点から、N-ビニル-2-ピロリドンが特に好ましい。

【0022】上記単量体成分は、必要に応じて上記環状N-ビニルラクタム以外のその他の単量体、即ち、上記環状N-ビニルラクタムと共重合可能な単量体を、上記吸液性樹脂が備えるべき性能を損なわない範囲内で含んでいてもよい。上記その他の単量体としては、具体的には、例えば、(メタ)アクリル酸、マレイン酸、ビニルスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、スルホアルキル(メタ)アクリレート、およびそれらのアルカリ金属塩またはアンモニウム塩；ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレートおよびその4級化物；(メタ)アクリルアミド、メトキシボ

リエチレングリコール(メタ)アクリレート、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミド等が挙げられる。

【0023】これらその他の単量体は、一種類のみを用いてもよいし、適宜、二種類以上を混合して用いてもよい。これらその他の単量体のなかでも、(メタ)アクリル酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、スルホアルキル(メタ)アクリレート、およびそれらのアルカリ金属塩またはアンモニウム塩、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレートおよびその4級化物、(メタ)アクリルアミド、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレートからなる群より選択される少なくとも一種の単量体が特に好ましい。

【0024】上記単量体成分における環状N-ビニラクトラムの割合は、好ましくは40モル%以上であり、さらに好ましくは60モル%以上であり、特に好ましくは80モル%以上であり、最も好ましくは100モル%である。上記単量体成分における環状N-ビニラクトラムの割合が40モル%未満であれば、耐塩性、すなわち塩濃度の高い溶液に対する吸液性に乏しいものとなる。また、エタノールや炭酸プロピレン(4-Methyl-1,3-dioxolan-2-one)等の有機溶媒や高濃度無機塩を含有する水溶液を吸収させる場合には、上記単量体成分は、環状N-ビニラクトラムを80モル%以上、特に好ましくは100モル%含有していることが望ましい。

【0025】本発明にかかる吸液性樹脂の製造方法において原料として用いられる架橋剤は、アリル基含有化合物を必須成分として含んでいる。一分子中にアリル基を1個有する架橋性の単量体としては、例えば、アリルメタクリレートやアリルグリシジルエーテル等が挙げられる。このうち、アリルグリシジルエーテルは、アクリル酸等、酸基を有する単量体を共重合する場合に用いることができる。

【0026】また、一分子中にアリル基を2個以上含有する架橋性の単量体としては、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリロキシエタン、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、(ポリ)エチレングリコールジアリルエーテル、ジアリルエーテル、トリメチロールプロパントリアリルエーテル、アリルスルフィド、アリルジスルフィド、ジアリルウレア、トリメリット酸トリアリル、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド、ジアリルシュウ酸ナトリウム、フタル酸ジアリルやコハク酸ジアリル等の多塩基酸のジアリルエステル等が挙げられる。

【0027】上記アリル基含有化合物は、アリル基を含有する架橋性の単量体であれば、特に限定されるものではないが、一分子中にアリル基を2個以上含有する架橋性の単量体であることが好ましい。上記アリル基含有化合物のなかでも、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリロキシエタン、トリアリルシアヌレート、ト

リアリルイソシアヌレート、(ポリ)エチレングリコールジアリルエーテル、ジアリルエーテル、トリメチロールプロパントリアリルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物が、反応性が良好であり、かつ、入手が容易であると共に、少量で高い架橋効率を得ることができるので好ましい。

【0028】また、上記架橋剤は、アリル基含有化合物以外の架橋性の単量体を、本発明の効果を阻害しない範囲内で含んでいてもよい。上記アリル基含有化合物以外の架橋性の単量体としては、具体的には、例えば、N,N'-メチレンビスアクリルアミド、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、N,N'-ジビニル-2-イミダゾリジノン、N,N'-1,4-ブチレンビス(N-ビニルアセトアミド)等が挙げられるが、重合性を示すエチレン性不飽和二重結合を分子内に2個以上有する化合物であれば、特に限定されるものではない。また、上記単量体成分が、カルボキシ基やスルホン酸基等の酸基を有する単量体を含む場合には、酸基と反応することのできる官能基を分子内に2個以上有する化合物を用いることができる。このような化合物としては具体的には、例えば、

(ポリ)エチレングリコールジグリシジルエーテル、エチレンジアミン、ポリエチレンジアミン、(ポリ)エチレングリコール、グリセリン等が挙げられる。

【0029】上記架橋剤の使用量、つまり、上記単量体成分に対する架橋剤の添加量は、重合条件や単量体成分の組成等にもよるが、単量体成分に対し、0.001モル%~5モル%の範囲内が好ましく、0.01モル%~2モル%の範囲内がさらに好ましい。上記架橋剤の使用量が0.01モル%よりも少なければ、架橋した重合体を得られず、水溶性の樹脂となる。一方、上記架橋剤の使用量が5モル%よりも多ければ、水の吸収による膨潤が阻害されて、吸液性能が劣化した不溶性の樹脂となる。尚、上記単量体成分が90モル%以上の環状N-ビニラクトラムを含む場合には、上記架橋剤の使用量は0.01モル%~2モル%の範囲内であることが好ましい。

【0030】本発明の溶液ゲル重合において用いられる溶液としては、得られる架橋性重合体に対して親和性を有する溶液が用いられる。上記の溶液としては、上記の単量体成分や架橋剤を溶解し、重合後、得られる架橋性重合体と均一なゲルを形成し得るものであれば、特に限定されるものではないが、具体的には、水、溶解度パラメータ $9(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上好ましくは $10(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$ 以上の親水性有機溶媒、または水と上記親水性有機溶媒との混合溶媒等が用いられる。

【0031】上記の親水性有機溶媒としては、例えば、プロピレンカーボネート(溶解度パラメータ $13.3(\text{cal}/\text{cm}^3)^{1/2}$);以下、有機溶媒の例示における括弧内の数字は溶解度パラメータを示す)、エチレンカーボネー

ト(14.7)、ジメチルカーボネート(9.9)、 γ -ブチラクトン(12.6)、1,4-ジオキサン(10.0)、テトラヒドロフラン(9.1)、メタノール(14.5)、エタノール(12.7)、エチレングリコール(14.6)、グリセリン(16.5)等が挙げられる。

【0032】また、後述するように、本発明の吸液性樹脂にアルコールやプロピレンカーボネート等の親水性有機溶媒を吸液させて用いる場合、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分の重合を上記有機溶媒中で行い、得られるゲル状の吸液性樹脂を所望の形状に成形して用いることもできる。また、上記有機溶媒中には、芳香剤、電解質等を添加しておくこともできる。

【0033】尚、上記の溶解度パラメータとは、化合物の極性を表すファクターとして一般に用いられる値である。本発明においては、上記の溶解度パラメータに対して、ポリマーハンドブック第3版(WILEY INTERSCIENCE社発行)527頁～539頁に記載されている溶媒の溶解度パラメータ δ (cal/cm³)^{1/2}の値を適用することとする。また、上記の頁に記載されていない溶媒の溶解度パラメータに関しては、該ポリマーハンドブックの524頁に記載されているSmallの式に、同525頁に記載されているHoyの凝集エネルギー定数を代入して導かれる値を適用することとする。

【0034】上記の溶液のなかでも、好ましくは水と上記親水性有機溶媒との混合溶媒であり、最も好ましくは水単独である。上記の溶液として水を用いて水溶液重合(水溶液ゲル重合)を行うことにより、より吸液性に優れる共に、より可溶成分が少ない吸液性樹脂を得ることができる。しかも、水溶液重合を行うことで、取り扱い性が向上すると共に、重合熱の除去がより一層容易になる。

【0035】一方、溶解度パラメータが9(cal/cm³)^{1/2}よりも小さい疎水性の有機溶媒、例えば、シクロヘキサン(8.2)やヘキサン(7.3)を上記の溶液として用いると、重合反応中に架橋重合体およびその中間体が上記溶媒から析出し、沈殿するため、均一な重合を行うことができなくなる。また、溶解度パラメータが9(cal/cm³)^{1/2}よりも大きい場合であっても、疎水性の有機溶媒、例えばベンゼン(9.2)を用いた場合には、重合反応中に架橋重合体およびその中間体が上記溶媒から析出し、沈殿するため、均一な重合を行うことができない。このため、上記疎水性の有機溶媒を単独で用いることによりいわゆる沈殿重合を行った場合、重合の制御が困難となる。しかも、該沈殿重合により架橋重合体およびその中間体は、上記沈殿重合に用いられる溶媒を殆ど吸液せず、ゲルを形成しないことから、得られる架橋重合体およびその中間体は、その内部に溶液を保持していない。このため、上記架橋重合体中間体は、その内部において均一な架橋を行うことができない。従って、このように架橋重合体およびその中間体が重合反応中に析

出、沈殿するいわゆる沈殿重合を行った場合、吸液性に優れ、かつ、可溶成分が少ない吸液性樹脂を得ることができなくなる。

【0036】さらに、沈殿重合で得られる架橋重合体は、一般的に、粒径が約1 μ m以下と非常に細かい。このため、沈殿重合で得られた架橋重合体を吸液剤としての用途に使用する場合、ゲルとしての保形性を保つことは困難である。また、このように粒径が非常に細かな架橋重合体を吸液剤として用いる場合、粉塵が発生し、衛生上、問題が生じることがある。しかも、吸液時に継粉が生じ、十分な吸液性を発揮することが困難となることがある。従って、このような架橋重合体を吸液剤として使用することは適当ではない。

【0037】本発明では、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋剤とを溶液ゲル重合させている。このため、本発明では、得られる架橋性重合体やその中間体が、重合反応中に沈殿することなく、均一に重合が進行する。このため、重合の制御が容易である。しかも、本発明では、重合反応において、架橋性重合体中間体が、上記の溶液によって膨潤し、その内部に溶液を保持した状態で架橋される。このため、上記架橋性重合体中間体内部には、架橋剤が均一に分散され、この結果、架橋性重合体中間体表面および内部において均一な架橋を行うことができる。従って、本発明によれば、吸液性に優れ、かつ、可溶成分の少ない吸液性樹脂(架橋重合体)を得ることができる。

【0038】上記の単量体成分と架橋剤とを溶液ゲル重合させる方法としては、例えば、(a)上記単量体成分および架橋剤を、水および/または上記親水性有機溶媒に溶解させて共重合させる方法、(b)上記の単量体成分および架橋剤を溶解させた水溶液を、必要により分散剤の存在下、疎水性有機溶媒中に懸濁させて重合させる方法等が挙げられる。

【0039】そして、上記(a)・(b)で示される方法の中には、例えば、(i)ベルトやバット上、あるいは、ビーカー等の容器中で静置重合する方法や、(ii)双腕型ニードル中で、必要に応じて攪拌しながら重合する方法、(iii)単量体成分および架橋剤を含む溶液を、不織布やフィルム等の基材に塗工した後、上記基材上で単量体成分の重合を行う方法等が含まれる。特に、上記(iii)の方法を用いれば、重合体と基材とが一体化した複合体を得ることができる。

【0040】さらに具体的には、上記(i)～(iii)で示される方法として、例えば、①上記単量体成分および架橋剤を含む溶液を重合開始剤の存在下で静置あるいは攪拌しながら重合させる方法、②上記単量体成分および架橋剤を含む溶液に、電子線や γ 線等を照射して重合させる方法、③上記単量体成分および架橋剤を含む溶液を、不織布や微孔性のフィルム等の基材に塗工し、基材上で直接重合させる方法等が挙げられる。

【0041】本発明において、上記溶液ゲル重合として上記(b)の方法を採用する場合における上記疎水性有機溶媒としては、具体的には、前述したシクロヘキサンやシクロヘプタン等が挙げられるが、水と均一に混合しない有機溶媒であれば、特に限定されるものではない。上記(b)の方法を採用する場合、重合反応は、上記水溶液中で進行する。従って、上記の単量体成分および架橋剤を溶解させた水溶液に対する疎水性有機溶媒の使用量は、特に限定されるものではないが、例えば、上記の水溶液に対して、重量比で2倍～10倍の割合で用いればよい。また、上記分散剤としては、具体的には、ソルビタンモノステアレートやソルビタンモノパルミテート、エチルセルロース等の界面活性剤が挙げられるが、特に限定されるものではない。尚、上記分散剤の使用量も特に限定されるものではない。

【0042】上記(a)および(b)の何れの方法を採用した場合にも、上記の単量体成分と架橋剤とは、得られる架橋性重合体に対して親和性を有する上記の溶液中で重合されてゲルを形成する。本発明において、上記の溶液(吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液)中における単量体の割合は、25重量%～80重量%の範囲内であることが好ましい。上記単量体成分の濃度が25重量%未満であれば、架橋した重合体が得られず、得られた重合体が水等に溶解してしまう虞れがある。また、架橋した重合体が得られた場合でも、重合後のゲル状重合体を解砕することが困難となる。さらに、得られたゲル状重合体の乾燥に長い時間を必要とし、乾燥中に重合体が劣化してしまうことがある。一方、単量体成分の濃度が80重量%を越えると、重合の制御が困難となり、吸液性能に優れた架橋重合体が得られなくなったり、架橋が不均一となり、可溶成分が増加してしまう虞れがある。

【0043】また、本発明において、上記の重合反応を開始させる際には、重合開始剤、或いは、紫外線や電子線等の活性エネルギー線を用いることができる。

【0044】上記の重合反応に用いられる重合開始剤としては、特に限定されるものではなく、従来公知の種々の重合開始剤を用いることができる。上記重合開始剤のなかでも、アゾ系開始剤、具体的には、例えば、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩、2,2'-アゾビス[2-(N-アリルアミジノ)プロパン]2塩酸塩、2,2'-アゾビス[2-{N-(2-ヒドロキシエチル)アミジノ}プロパン]2塩酸塩等のアゾアミジン化合物、2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]2塩酸塩等の環状アゾアミジン化合物、2,2'-アゾビス[2-メチル-N-(2-ヒドロキシエチル)プロピオンアミド]等のアゾアミド化合物、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)等が好ましく、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)等がさらに好ま

しい。また、上記の重合反応を行う際に、溶媒として水を用いる場合には、環状N-ビニルラクタムの重合性および得られる吸液性樹脂の吸液性能等の観点から、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)2塩酸塩等に代表される水溶性アゾ系開始剤を用いることが特に好ましい。さらに、上記重合開始剤として酸化性ラジカル重合開始剤を用いる場合には、還元剤を併用してレドックス重合を行ってもよい。

【0045】これら重合開始剤の使用量は、用いる単量体成分の組成やその濃度および重合条件等により異なるが、一般に、単量体成分1モルに対し0.01g～5gの範囲内であり、好ましくは0.05g～1gの範囲内である。上記重合開始剤の使用量が0.01g未満であれば、重合が開始しなかったり、未重合の単量体成分が多くなったりするという不都合を生じることがある。また、上記重合開始剤が5gを越えると、重合の制御が困難となり、吸液性能に優れた架橋重合体が得られなくなる虞れがある。

【0046】上記の重合反応における重合温度は、特に限定されるものではないが、一般に0℃～95℃の範囲内であり、好ましくは20℃～80℃の範囲内である。重合温度が0℃よりも低い場合には、重合時間が長くなり過ぎ、架橋重合体を効率的に得ることができなくなるので好ましくない。また、重合温度が95℃を越えると、重合の制御が困難となり、吸液性に優れた吸液性樹脂を得ることができなくなる虞れがある。

【0047】さらに、重合時間は、上記重合反応が完結するように、重合温度や、単量体成分、架橋剤、および溶液の種類や組み合わせ、使用量等に応じて、適宜設定すればよい。また、その他、圧力等の重合条件も特に限定されるものではない。

【0048】本発明によれば、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを溶液ゲル重合させることで、均一な架橋反応を行うことができ、架橋効率が良く、べとつき感の少ない解砕し易いゲル状の架橋重合体(ゲル状重合体)を得ることができる。

【0049】上記の重合反応により得られるゲル状重合体は、そのまま、或いは、必要に応じて洗浄や解砕等の所定の操作を行なった後、乾燥される。上記ゲル状重合体の乾燥方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、熱風乾燥、ドラムドライヤー等を用いた薄膜乾燥、減圧乾燥、流動床乾燥、凍結乾燥等、従来公知の種々の乾燥方法を用いることができる。尚、この場合の上記ゲル状重合体の乾燥温度は、特に限定されるものではない。

【0050】また、乾燥物は、例えば、ハンマーミル、ジェットミル等により、粉碎等の操作を行なって細粒化した後、必要に応じてふるい分け等の分級操作を行なうことが望ましい。

【0051】上記の製造方法によれば、最終的に得られる吸液性樹脂の可溶成分を低減させることができると共に、吸液倍率が高く、しかも取り扱い性に優れた吸液性樹脂を得ることができる。上記の製造方法により得られた吸液性樹脂は、塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化マグネシウムの20重量%水溶液に対するそれぞれの吸液倍率の合計が90以上という、高濃度の塩を含む電解質溶液に対する優れた吸液性を有し、かつ、水可溶成分が20重量%以下と少ないものとなる。また上記吸液性樹脂は、良好な保液性能を有し、通常の使用条件下においては、一度、保液したものが外部に漏出することがない。

【0052】従って、本発明にかかる製造方法によれば、吸液性、特に高濃度の電解質溶液に対する吸液性に優れると共に、可溶成分の少ない吸液性樹脂を、汎用の化合物を用いて安定に得ることができる。また、上記架橋剤がアリル基含有化合物を含むことで、架橋効率を向上させることができ、架橋剤の使用量を抑え、所望する吸液性樹脂を安価に製造することができる。

【0053】このように、上記吸液性樹脂は、塩等を多く含む電解質溶液を吸液する吸液性が充分であるから、種々の水溶性物質を含む電解質溶液を吸液して、安定に保持することが可能となる。よって、上記吸液性樹脂は、種々の電解質溶液の保持を制御する必要がある各分野に好適に用いることができる。

【0054】しかも、上記吸液性樹脂は、水性液体と接触した場合の可溶成分が20重量%以下と少なく、耐久性に優れると共に、安全性が必要とされる分野にも好適に用いることができる。尚、上記可溶成分は、できるだけ少ない方が好ましいが、耐久性の点からは、20重量%以下であれば充分であり、安全性の点からも、例えば、紙おむつ等の衛生材料や生理用品、塗料、接着剤、土壤改良剤、光ケーブルや電線ケーブル用止水材等の用途に用いる場合には、20重量%以下であれば充分である。また、上記の吸液性樹脂を食品の保存剤等、さらに高い安全性を要する用途に用いる場合には、単量体成分と架橋

$$\text{吸液倍率 (g/g)} = \frac{(W_1 \text{ (g)} - W_0 \text{ (g)}) - \text{吸水性樹脂の重量 (g)}}{\text{吸水性樹脂の重量 (g)}}$$

【0059】に基づいて算出した。

【0060】(b) 可溶成分量

吸水性樹脂約 0.5 g を正確に秤量し、1000 g の純水中に添加して16時間攪拌した後、予め秤量した濾紙およびメンブランフィルターで濾過した。次いでこの濾液をエバ

$$\text{可溶成分量 (重量\%)} = \frac{1000 \text{ (g)}}{\text{濾液の重量 (g)}} \times \frac{\text{残渣の重量 (g)}}{\text{吸水性樹脂の重量 (g)}} \times 100$$

【0062】に基づいて算出した。

【0063】〔実施例1〕まず、減圧蒸留により精製した環状N-ビニラクトムであるN-ビニル-2-ピロリドン (mw 111.1) 55.5 g (0.5mol)、アリル基含有化合物としてのシアヌル酸トリアリル (mw 249.3) 0.0374

剤との組み合わせや添加量等を適宜設定することにより、可溶成分をさらに抑えることができる。

【0055】上記吸液性樹脂は、衛生材料、生理用品、コンタクトレンズ、化粧品、塗料、接着剤、止水剤、土壤改良剤等の用途、および、薬物徐放制御等の医療分野等、吸液性を必要とされる各種分野に好適に用いることができる。また、上記吸液性樹脂は、大きな脱水圧力下においても高濃度の塩を含む溶液の吸液性に優れ、しかも、可溶成分も20重量%以下と少ないので、海底ケーブルの止水材等に用いると長期に渡って優れた止水性能を示す。さらに、上記吸液性樹脂は、従来困難であった例えば炭酸プロピレン等の有機溶媒やアルコール等の親水性有機溶媒の吸液性にも優れることから、これら有機溶媒等の回収や、人体に有害性を有する有機溶媒の吸引の防止、ドラックデリバリーシステム、徐放性薬剤、芳香剤用ゲル化剤や固形燃料等の用途に好適に用いることができる。また、電池用のゲル化剤等の用途にも好適に用いることができる。

【0056】

【実施例】以下、実施例および比較例により、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら限定されるものではない。尚、吸液性樹脂の吸液倍率は、以下の方法で測定した。

【0057】(a) 吸液倍率

吸水性樹脂約 0.2 g を正確に秤量し、5 cm 四方の不織布製のティーバッグの中に入れ、ヒートシールにより封入した。このティーバッグを、試験溶液中に室温で浸漬した。24時間後にティーバッグを引き上げ、遠心分離器機を用いて1300 rpmで3分間液切りを行った後、上記ティーバッグの重量 W_1 (g) を測定した。別途、同様の操作を架橋重合体を用いないで行い、そのときのティーバッグの重量 W_0 (g) をブランクとして求めた。吸液倍率は次式

【0058】

【数1】

ポレータで濃縮した後、秤量瓶中で105℃で乾燥し、残渣の重量 (g) を測定した。可溶成分量は、次式

【0061】

【数2】

g、および水 129.5 g を互いに混合して単量体成分の水溶液を調製した。上記単量体成分における環状N-ビニラクトムの含有量は 100モル%、水溶液中における単量体成分の濃度は30重量%、N-ビニル-2-ピロリドンに対するシアヌル酸トリアリルの割合は0.03モル%で

ある。

【0064】次に、上記の水溶液に窒素ガスを吹き込んで溶存酸素を追い出すと共に、反応系を窒素ガス置換した。続いて、上記水溶液に重合開始剤としての2,2'-アゾビス(2-アミノプロパン) 2塩酸塩 0.125gを添加し、250mlのビーカー中、窒素雰囲気下で2時間重合させてゲル状重合体を得た。

【0065】次に、得られたゲル状重合体をハサミで約5mmの大きさに裁断し、窒素雰囲気下、120℃で3時間乾燥させた。尚、上記ゲル状重合体はべとつき感が少なく、ハサミで容易に裁断することができた。その後、乾燥物を粉碎し、メッシュの大きさが850 μ mおよび150 μ mの各ふるいでふるって、850 μ mのふるいを通し、150 μ mのふるい上に残る粒径を有する吸液性樹脂

(以下、吸液性樹脂(1)と記す)を得た。その後、上記吸液性樹脂(1)の可溶成分並びに各種試験溶液中での吸液倍率を上述した方法により測定した。上記測定結果を併せて表1に示す。

【0066】尚、上記試験溶液としては、表1の上段から下段に順に示すように、純水、生理食塩水(0.9重量%食塩水)、人工尿、人工海水(商品名:アクアマリンS、八洲薬品株式会社製)、塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化マグネシウムの20重量%水溶液、メタノール(MeOH)、エタノール(EtOH)、エチレングリコール(EG)、炭酸プロピレンをそれぞれ用いた。

【0067】また、上記の人工尿の組成およびそれらの配合量は、以下の通りである。

人工尿の組成

| 硫酸ナトリウム | 各組成の配合量 |
|---------------|------------|
| 塩化カリウム | 0.200 重量% |
| 塩化マグネシウム 6水和物 | 0.200 重量% |
| 塩化カルシウム 2水和物 | 0.050 重量% |
| リン酸 2水素アンモニウム | 0.025 重量% |
| リン酸水素 2アンモニウム | 0.035 重量% |
| 脱イオン水 | 0.015 重量% |
| | 99.475 重量% |

〔比較例1〕従来の吸液性樹脂である市販のポリアクリル酸系吸液性樹脂(商品名:アクアリックCA、株式会社日本触媒製、以下、比較吸液性樹脂(1)と記す)について、実施例1と同様の測定方法により可溶成分、並びに、各種試験溶液中での吸液倍率を測定した。尚、上記比較吸液性樹脂(1)は、実施例1と同様に各ふるいでふるって、吸液性樹脂(1)と粒径を揃えた。上記測定結果を併せて表1に示す。

【0068】〔比較例2〕特開平4-230250号公報に記載に相当する吸液性樹脂として、N-ビニルアセトアミド系吸液性樹脂(商品名:NA-010、昭和電工株式会社製、以下、比較吸液性樹脂(2)と記す)を用い、実施例1と同様の測定方法により可溶成分、並びに、各種試験溶液中での吸液倍率を測定した。尚、上記比較吸液性樹脂(2)は、実施例1と同様に各ふるいでふるって、吸液性樹脂(1)と粒径を揃えた。上記測定結果を表1に示す。

【0069】

〔表1〕

| 可溶成分 (重量%) | | 実施例1 | 比較例1 | 比較例2 |
|---------------|----------------------------|------|-------|------|
| 純水 (g/g) | | 15.0 | 25.2 | 5.5 |
| 吸液性樹脂の吸液倍率 | 生理食塩水 (g/g) | 27.9 | 280.0 | 24.6 |
| | 人工尿 (g/g) | 29.3 | 29.3 | 26.7 |
| | 人工海水 (g/g) | 30.2 | 42.0 | 24.7 |
| | 20%NaCl (g/g) | 31.3 | 2.8 | 26.1 |
| | 20%CaCl ₂ (g/g) | 30.6 | 8.9 | 25.5 |
| | 20%MgCl ₂ (g/g) | 38.7 | 0.9 | 29.8 |
| | MeOH (g/g) | 34.9 | 2.7 | 33.6 |
| | EtOH (g/g) | 23.2 | — | 22.2 |
| | EG (g/g) | 20.6 | — | 17.1 |
| | 炭酸プロピレン (g/g) | 25.0 | — | 25.6 |
| 炭酸プロピレン (g/g) | | 16.1 | — | 1.4 |

上記表1における「—」の表記は、吸液性がないことを示す。

【0070】〔実施例2〕実施例1において、シアヌル酸トリアルルの添加量を0.0374gから0.0623gに変更した以外は、実施例1と同様の反応・操作を行って吸液性樹脂(以下、吸液性樹脂(2)と記す)を得た。尚、上記N-ビニル-2-ピロリドンに対するシアヌル酸トリ

アルルの割合は0.05モル%である。上記吸液性樹脂(2)の可溶成分並びに純水および生理食塩水中での吸液倍率を実施例1と同様の方法により測定した。上記測定結果を表2に示す。

【0071】〔実施例3〕実施例1において、シアヌル

酸トリアリルに代えてアリル系架橋剤としてのテトラアリロキシエタン0.0635gを用いた以外は、実施例1と同様の反応・操作を行って吸液性樹脂（以下、吸液性樹脂（3）と記す）を得た。尚、上記N-ビニル-2-ピロリドンに対するテトラアリロキシエタンの割合は0.05モル%である。上記吸液性樹脂（3）の可溶成分並びに純水および生理食塩水中での吸液倍率を実施例1と同様の方法により測定した。上記測定結果を表2に示す。

【0072】〔実施例4〕まず、減圧蒸留により精製した環状N-ビニルラクタムであるN-ビニル-2-ピロリドン 100部、アリル基含有化合物としてのトリアリルイソシアヌレート0.09部、およびエタノール3331部を互いに混合して単量体溶液を調製した。上記単量体溶液中における単量体成分の濃度は30重量%、N-ビニル-2-ピロリドンに対するトリアリルイソシアヌレートの割合は0.05モル%である。

【0073】次に、上記の単量体溶液に窒素ガスを吹き込んで溶存酸素を追いつくと共に、反応系を窒素ガス置換した。続いて、上記単量体溶液に重合開始剤としての2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル) 0.45部を添加した後、上記単量体溶液を仕込んだ反応容器を50℃の湯浴に浸して重合反応を開始させた。重合開始から2時間経過後、透明なゲル状重合体を得られた。

【0074】次に、得られたゲル状重合体を細かく裁断した後、該ゲル状重合体 0.67g（固形分換算で吸液性樹脂約 0.2gに相当する）を正確に秤量し、5cm四方の不織布製のティーバッグの中に入れ、ヒートシールにより封入した。その後、このティーバッグを、室温で24時間、エタノール中に浸漬して上記ゲル状重合体にさらにエタノールを吸液させた。そして、前述した吸液倍率の測定方法（a）と同様の測定方法により、上記ゲル状重合体の乾燥物（吸液性樹脂）のエタノールに対する吸液倍率を求めた。上記ゲル状重合体の乾燥物のエタノールに対する吸液倍率は30.8（g/g）であった。

【0075】

〔表2〕

| | 可溶成分量 (重量%) | 吸液性樹脂の吸液倍率 | |
|------|----------------|-------------|----------------|
| | | 純水 (g/g) | 生理食塩水 (g/g) |
| 実施例2 | 7.6 | 23.9 | 24.2 |
| 実施例3 | 13.5 | 27.0 | 28.7 |

【0076】表1の結果から明らかなように、吸液性樹脂（1）は、比較吸液性樹脂（1）と比べて、試験溶液としての純水および人工尿においてのみ吸液性能が劣っていたが、他の試験溶液、特に、高濃度の各塩溶液や、アルコール類や不凍液に用いられるエチレングリコール、炭酸プロピレンなどの有機溶媒については、極めて大きな吸液性能を有している。このため、吸液性樹脂（1）は、上記試験溶液の吸液による回収や、人体に有

害性を有する有機溶媒の吸引の防止、ドラックデリバリーシステム、徐放性薬剤、芳香剤用ゲル化剤や固形燃料等に好適に用いられることが判る。

【0077】また、比較吸液性樹脂（2）は、可溶成分は少ないものの、吸液性、特に、高濃度の各塩溶液や、炭酸プロピレンなどの有機溶媒の吸液性が充分ではない。本実施例で得られた吸液性樹脂（1）は、比較吸液性樹脂（2）と比べて、例えば、塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化マグネシウムの20重量%水溶液に対するそれぞれの吸液倍率の合計が、90（g/g）以上、炭酸プロピレンの吸液倍率が2（g/g）以上というように、試験された各溶液の全てに対して、優れた吸液性能をそれぞれ示している。このため、上記吸液性樹脂（1）は、種々な試験溶液に対して、従来より好適に用いられるものであることが判る。

【0078】その上、上記吸液性樹脂（1）は、各比較吸液性樹脂（1）・（2）と比べて、本願の吸液倍率の測定方法のように、遠心分離器にて1300rpm、3分間の液切りといった、大きな脱水圧力下においても、良好な保液性能を有するものであり、通常の使用条件下においては、一度、保液したものが外部に漏出することが防止されている。よって、本発明の吸液性樹脂は、保液したものが外部に漏出することによる弊害が回避されたものとなっている。

【0079】また、表2の結果から明らかなように、本発明によれば、アリル基含有化合物の種類や添加量により、得られる吸液性樹脂の可溶成分をより一層低減させることが可能であることが判る。さらに、実施例4の結果から、本発明の製造方法で得られた吸液性樹脂は、親水性有機溶媒の吸液性にも優れていることが判る。従って、本発明の製造方法により得られた吸液性樹脂は、有機溶媒の回収等の用途にも好適に用いることができることが判る。

【0080】

〔発明の効果〕請求項1記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを、得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させてゲル状の吸液性樹脂を得る方法である。

【0081】請求項2記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、環状N-ビニルラクタムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋性単量体とを溶液中で共重合させる工程を含み、上記工程において、得られる吸液性樹脂中間体は、上記溶液をその内部に保持した状態で架橋される方法である。

【0082】請求項3記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、請求項1または2記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記溶液が、水および/または

溶解度パラメータ $9 \text{ (cal / cm}^3 \text{)}^{1/2}$ 以上の親水性有機溶媒である構成である。

【0083】請求項4記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、請求項1～3の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記溶液中の単量体濃度を、25重量%～80重量%の範囲内に調整する構成である。

【0084】請求項5記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、請求項1～4の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記単量体成分中の環状N-ビニルラクタムの含有量が40モル%以上である構成である。

【0085】請求項6記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、請求項1～5の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記アリル基含有化合物が、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリロキシエタン、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、(ポリ)エチレングリコールジアリルエーテル、トリメチロールプロパントリアリルエーテルからなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物である構成である。

【0086】請求項7記載の発明の吸液性樹脂の製造方法は、以上のように、請求項1～6の何れか1項に記載の吸液性樹脂の製造方法において、上記環状N-ビニルラクタムがN-ビニルピロリドンおよび/またはN-ビニルカプロラクタムである構成である。

【0087】上記の構成によれば、環状N-ビニルラク

タムを含む単量体成分と、アリル基含有化合物を含む架橋剤とを得られる吸液性樹脂に対して親和性を有する溶液中で共重合させることで、得られる吸液性樹脂やその中間体が、重合反応中に沈殿することなく、均一に重合が進行する。このため、重合の制御が容易であり、しかも、上記吸液性樹脂中間体が、上記の溶液によって膨潤し、その内部に溶液を保持した状態で架橋されるため、吸液性樹脂中間体表面および内部において均一な架橋を行うことができる。従って、上記の構成によれば、吸液性、特に高濃度の電解質溶液や有機溶媒に対する吸液性に優れると共に、可溶成分の少ない吸液性樹脂を安定して得ることができるという効果を奏する。

【0088】請求項8記載の発明の吸液性樹脂は、以上のように、塩化ナトリウムの20重量%水溶液、塩化カルシウムの20重量%水溶液、塩化マグネシウムの20重量%水溶液に対するそれぞれの吸液倍率の合計が、90以上であり、かつ、可溶成分が20重量%以下である構成である。

【0089】上記の構成によれば、本発明にかかる吸液性樹脂は、塩等を多く含む電解質溶液を吸液する吸液性が充分であるから、種々の水溶性物質を含む電解質溶液を吸液して、安定に保持することが可能となる。よって、上記吸液性樹脂は、種々の電解質溶液の保持を制御する必要がある各分野に好適に用いることができる。しかも、上記吸液性樹脂は、可溶成分が20重量%以下と少なく、耐久性に優れると共に、安全性が必要とされる分野にも好適に用いることができるという効果を奏する。